

stituents of *Dracocephalum kotschyi* and its significance in Iran: a systematic review / P. Heydari [et al.] // Journal of Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2019. – Vol. 2. – P. 1–14.

11. Денисова, Г. Р. Онтогенез *Dracocephalum moldavica* L. (Lamiaceae) в условиях Восточного Забайкалья / Г. Р. Денисова // Ученые записки ЗабГГПУ. – 2011. – №1 (36). – С. 166–169.

12. Pretreatment with total flavonoid extract from *Dracocephalum moldavica* L. attenuates ischemia reperfusion – induced apoptosis / C. Zeng [et al.] // Scientific Reports. – 2018. – Vol. 8, № 40. – P. 1–14.

13. The treatment of Uygur medicine *Dracocephalum moldavica* L. on chronic mountain sickness rat model / D. Maimaitiyiming [et al.] // Pharmacogn. Mag. – 2014. – Oct-Dec. – Vol. 10, № 40. – P. 477–482.

14. Application of Moldavian dragon-head (*Dracocephalum moldavica* L.) leaves addition as a functional component of nutritionally valuable corn snacks / A. Wojtowicz [et al.] // J. Food. Sci. Technol. – 2017. – Vol. 54, № 10. – P. 3218–3229.

15. Antioxidative and Cardioprotective effects of total flavonoids extracted from *Dracocephalum moldavica* L. against acute ischemia reperfusion-induced myocardial in-

jury in isolated rat heart / J. Jiang [et al.] // Cardiovascular toxicology. – 2014. – Vol. 14, № 1. – P. 74–82.

16. Интродукционные возможности видов рода *Dracocephalum* L. в Центральной Якутии / Н. С. Данилова [и др.] // Вестник Крас. ГАУ. – 2012. – № 9. – С. 70–74.

17. Рыбашлыкова, Г. Р. Морфологические и биометрические особенности возделывания *Dracocephalum moldavica* L. при различных сроках посева в условиях капельного орошения Нижнего Поволжья / Г. Р. Рыбашлыкова // Вестник БГАУ. – 2013. – № 4. – С. 21–23.

18. McLafferty, F. W. The Wiley NBS Registry of Mass Spectral Data / F. W. McLafferty, D. B. Stauffer // Wiley-Interscience, 1989. – Vol. 1–7.

19. Eight Peak Index of Mass Spectra; Royl Society of Chemistry: University of Notinham, England, Third Edition, 1983. – Vol. 1–2.

Адрес для корреспонденции:

210009, Республика Беларусь,
г. Витебск, пр. Фрунзе, 27,
УО «Витебский государственный ордена
Дружбы народов медицинский университет»,
кафедра органической химии,
тел. +375 (212) 64-81-46,
e-mail: romanova.m.13@mail.ru,
Романова М. Г.

Поступила 06.11.2019 г.

УДК 633.584.3:581.821.2]:615.07

Н. А. Кузьмичева

КОРА ИВЫ ОСТРОЛИСТНОЙ (*SALIX ACUTIFOLIA* Willd.) И ИВЫ ПУРПУРНОЙ (*SALIX PURPUREA* L. (s.l.)) КАК ИСТОЧНИК ИЗОСАЛИПУРПОЗИДА

Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

В статье изложены результаты макроскопического и хроматографического анализа коры ивы остролистной и коры трех видов ив, иногда рассматриваемых в объеме ивы пурпурной (s.l.): ивы Виноградова, пурпурной (s.s.) и эльбурской. Кора ивы остролистной отличается от остальных по цвету наружной поверхности и по отсутствию халконарингенина на ТСХ и ВЭЖХ. Доминирующим флавоноидом коры *Salix acutifolia* Willd. и *S. purpurea* L. (s.s.) является 6"-кумароил-изосалипурпозид (более 70 % от суммы веществ в извлечении). Это вещество не тождественно основному компоненту цветков бессмертника, как считалось ранее. В коре *Salix Vinogradovii* A.Skv. и *S. elbursensis* Boiss. преобладает изосалипурпозид (до 59 % от суммы), вторым по количественному содержанию следует 6"-кумароил-изосалипурпозид (до 28 % от суммы).

Ключевые слова: *Salix acutifolia*, *Salix purpurea*, изосалипурпозид, 6"-кумароил-изосалипурпозид.

ВВЕДЕНИЕ

Кора ив используется в современной медицине в основном как источник салицилатов, обладающих жаропонижающим и противовоспалительным действием [1]. Но в коре различных видов ив, кроме производных салициловой кислоты, содержатся и другие действующие вещества. Так, в коре многих видов ив накапливаются значительные количества фенилпропаноидов (салидрозид, триандрин и др.) [2], обладающих анксиолитическим, ноотропным, адаптогенным и иммуномодулирующим действием [3–5]. Присутствуют разнообразные флавоноиды из классов флаванов, флавонов, халконов и ауранов [2], обладающие широким спектром фармакологической активности. В том числе в коре ивы остролистной и ивы пурпурной обнаружен изосалипурпозид, аналогичный основному действующему веществу цветков бессмертника песчаного (содержание более 1,5 %), которые обладают желчегонным действием [6].

Изосалипурпозид представляет собой халкон, 2-О-глюкозид халконарингенина. Он был выделен еще в 1969 году из коры ивы остролистной, тогда же была установлена его структура [7] (рисунок 1).

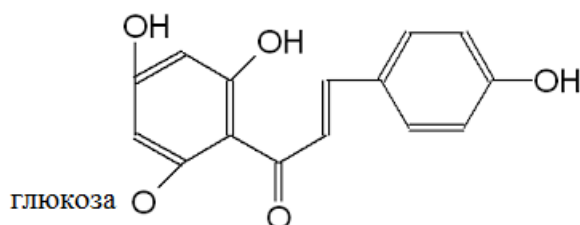


Рисунок 1. – Изосалипурпозид

Практически одновременно такое же вещество было обнаружено в коре ивы пурпурной [8, 9]. В дальнейшем неоднократно было подтверждено наличие изосалипурпозидов в коре этих двух видов ив как основного вещества халконовой природы, в том числе и методом ВЭЖХ [10–13].

В связи с острой дефицитностью сырья бессмертника и повсеместным распространением ивы остролистной и ивы пурпурной являются актуальными исследования коры этих видов в качестве источника лекарственного растительного сырья, альтернативного бессмертнику, с выраженной желчегонной и гепатопротекторной активностью.

Ива остролистная – невысокое дерево или древовидный кустарник с тонкими ветвями красно-бурого (иногда ярко-красного) цвета с сизым налётом. Цветет в конце марта – начале апреля. Распространена в Западной и Восточной Европе, растет в поймах рек, предпочитает песчаные почвы [14]. По территории Беларуси проходит северная граница сплошного распространения *Salix acutifolia*, она практически совпадает с изолинией суммы температур выше 10 °С, равной 2400 градусов [15]. Широко культивируется как декоративное растение.

Ива пурпурная – кустарник высотой до 2–4 м. Кора, как и у ивы остролистной, внутри лимонно-жёлтая; снаружи с сизоватым налётом. Полиморфный вид, который многие систематики делят на три более мелких вида: ива пурпурная в узком понимании (*Salix purpurea* L. (s.s.)), ива Виноградова (*Salix Vinogradovii* A.Skv.) и ива эльбурская (*Salix elbursensis* Boiss.). Различия этих видов связаны в основном со строением генеративных органов [14, 16]. В вегетативном состоянии и в период сокодвижения (рекомендованное время заготовки коры) отличить указанные виды затруднительно, поэтому некоторыми авторами они рассматриваются как один вид *Salix purpurea* L. (s.l.) [13, 17, 18].

Однако географически эти виды разобщены. Ареал *S. purpurea* включает Северную Африку и умеренную климатическую зону Евразии. Произрастает преимущественно по берегам рек. В 80-х годах прошлого века восточная граница сплошного распространения ивы пурпурной в Республике Беларусь проходила от устья реки Дисны в пойме Западной Двины до города Березино и южнее [15]. В настоящее время в связи с увеличением средних температур зимних месяцев эта граница сместилась на северо-восток приблизительно на 100 км, и ива пурпурная сейчас встречается в пойме Днепра и в верховьях Западной Двины. В степной зоне Украины и России *Salix purpurea* s.s. замещается *Salix Vinogradovii*, а на Кавказе – *Salix elbursensis* [2, 14, 16].

Кору ивы (*Salicis cortex*) [19] заготавливают с побегов всех видов ив во время сокодвижения, хотя, на наш взгляд, более целесообразно заготавливать кору ив во время цветения – плодоношения [20]. Возраст побегов для сбора коры у разных авторов отличается весьма существенно – от 2–3 до 6–7 лет. При заготовке сначала

срезают молодые ветви, а потом с них снимают кору. Сырье может содержать цельные побеги текущего года или однолетние. Сушка воздушно-теневая или тепловая при температуре 50–60 °С.

Поскольку разрешены к заготовке все виды ив, описание внешних признаков коры ивы в Государственной фармакопее [19] весьма неопределенное и не содержит диагностических признаков, позволяющих идентифицировать отдельные виды.

Целью работы являлось изучение внешних признаков и химического состава коры ивы остролистной и ивы пурпурной.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования являлись образцы коры ивы пурпурной и ивы остролистной, заготовленные после срезки однолетних и двухлетних ветвей по общепринятой методике. Ветви срезали в южной части кроны на высоте 1,3–1,5 м во время цветения (образец из Южной Осетии в августе) в 2017–2018 гг. Сушка воздушно-теневая. Местонахождения естественных популяций ив указаны в таблице 1.

Макроскопический анализ проводили по методике Государственной фармакопее Республики Беларусь (ГФ РБ II) [21]. Хроматографический анализ по методике ГФ РБ II, с. 1233 [19] не позволяет отличить кору ивы остролистной от коры ивы пурпурной, поэтому была разработана методика ТСХ-анализа с детекцией флавоноидов, а не фенолгликозидов. Использовали метод одномерной тонкослойной хроматографии на пластинках TLC Silica-gel 60 F₂₅₄ Merck. Извлечение флавоноидов из коры ив и цветков бессмертника проводили с помощью 70 % этанола в соотношении 1 : 10 без нагревания, настаивая в течение 7 суток [12]. По 5 мкл полученных извлечений наносили на пластинки с тонким слоем силикагеля. Условия разделения

суммы флавоноидов коры ивы пурпурной подбирали экспериментально. Были изучены следующие системы растворителей:

1) этилацетат – уксусная кислота – вода (8 : 1 : 1);

2) этилацетат – муравьиная кислота – вода (5 : 1 : 1);

3) ацетон – этанол – вода – аммиак (9 : 2 : 1 : 2);

4) ацетон – этанол – вода – аммиак (18 : 4 : 1 : 3);

5) ацетон – этанол – вода – аммиак (14 : 4 : 1 : 2).

Флавоноиды обнаруживали путем просматривания в УФ-свете, а также путем помещения пластинок на несколько секунд в 1 % раствор 2-аминоэтилового эфира дифенилборной кислоты. Зоны, соответствующие флавоноидам, окрашивались в желтый цвет.

Исследования проводили методом ВЭЖХ на жидкостном хроматографе Agilent 1100 с колонкой Zorbax SB-C18 длиной 250 мм и внутренним диаметром 4,6 мм, заполненной октадецильным силикагелем с размером зерен 5 мкм. Температура колонки 30 °С, изократический режим, подвижная фаза из ацетонитрила и фосфатного буферного раствора с pH = 3 в соотношении 1 : 4, скорость подачи подвижной фазы 1 мл/мин, длина волны детекции 360 нм. В качестве объекта сравнения использовали цветки бессмертника песчаного, основным компонентом суммы флавоноидов которых является изосалипурпозид [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Макроскопический анализ. Кора ивы остролистной представлена трубчатыми или желобоватыми кусками коры толщиной 1–2 мм; они различной длины, гибкие, изогнутые. Наружная поверхность коры гладкая, цвет от темно-красного до красноватобурого с сизым восковым налетом различ-

Таблица 1. – Географическая характеристика местонахождений ивы пурпурной

№	Местонахождение популяций ив	Широта, град с. ш.	Долгота, град в. д.
<i>Salix acutifolia</i>			
1	Республика Беларусь, окр. г. Витебска	55,21	30,17
<i>Salix purpurea</i> (s.l.)			
2	Республика Беларусь, Витебская обл., пос. Руба	55,30	30,30
3	Российская Федерация, г. Рыбинск, р. Волга	58,10	38,77
4	Российская Федерация, г. Курск, р. Сейм	51,68	35,99
5	Южная Осетия, Дзауский р-н, источник Багиата	42,46	44,07

ной степени выраженности (у побегов текущего года цвет светло-желтый). Чечевички светло-серые, округлые, многочисленные. Внутренняя поверхность лимонно-желтая, гладкая. Излом снаружи мелкощетиный, внутри грубоволокнистый.

Кора ивы пурпурной состоит из кусков трубчатой или желобчатой формы различной длины, толщиной до 2 мм, гибких, изогнутых или перекрученных. Наружная поверхность желтовато-серая, матовая, внутренняя – лимонно-желтая. Излом снаружи мелкощетиный, внутри грубоволокнистый.

Хроматографический анализ. ТСХ-анализ показал, что в системах растворителей №1–3 подвижность основных компонентов цветков бессмертника и коры двух видов ив практически совпадает, но в системах 4–5 R_f веществ отличается (таблица 2), что не может говорить об их тождественности.

Такие же результаты были получены и при ВЭЖХ-анализе (рисунок 2). Время удерживания основного компонента суммы флавоноидов цветков бессмертника 37,01 мин, в то время как для основного вещества коры ивы остролистной –

Таблица 2. – Величина удерживания основного компонента суммы флавоноидов

Образцы для получения извлечений	R_f в системах растворителей				
	1*	2	3	4	5
Кора ивы остролистной	0,50	0,60	0,58	0,63	0,44
Кора ивы пурпурной	0,51	0,60	0,58	0,63	0,44
Цветки бессмертника	0,50	0,60	0,57	0,53	0,37

Примечание: * – номера систем растворителей, состав которых приведен выше.

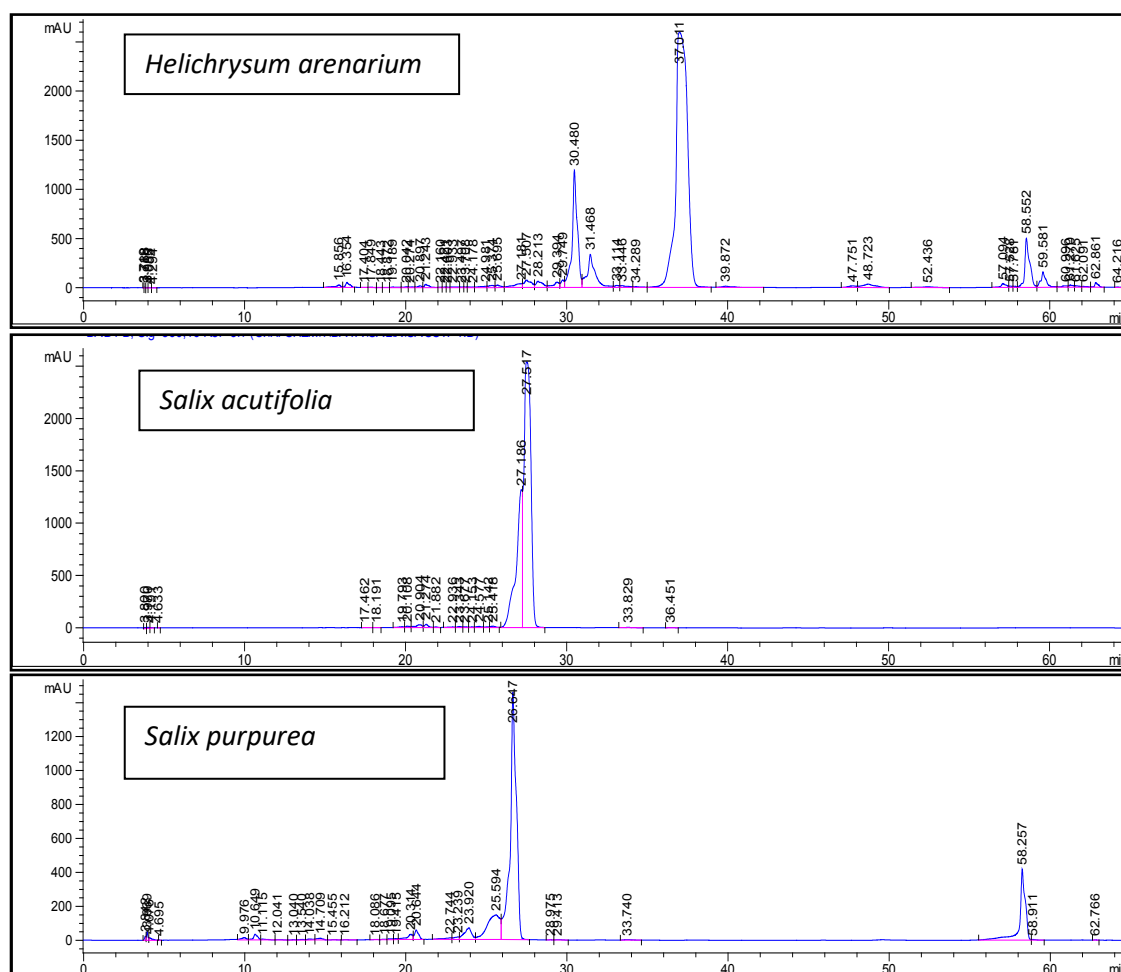


Рисунок 2. – Хроматограммы (метод ВЭЖХ) извлечений из цветков бессмертника и коры ивы остролистной и пурпурной

27,02 мин, а для коры ивы пурпурной – 26,65 мин.

Эти вещества, несомненно, очень близки по структуре, поскольку их спектры практически идентичны (рисунок 3). Однако, судя по их хроматографическому поведению и основываясь на литературных данных, можно сделать вывод, что в коре

ивы остролистной и пурпурной основным компонентом является 6"-кумароил-изосалипурпозид. Это вещество сравнительно недавно было выделено из коры ивы остролистной [12], его спектральные данные близки к изосалипурпозиду: изосалипурпозид $\lambda_{\max} = 227, 315, 372$ нм; 6"-кумароил-изосалипурпозид $\lambda_{\max} = 227, 317, 370$ нм.

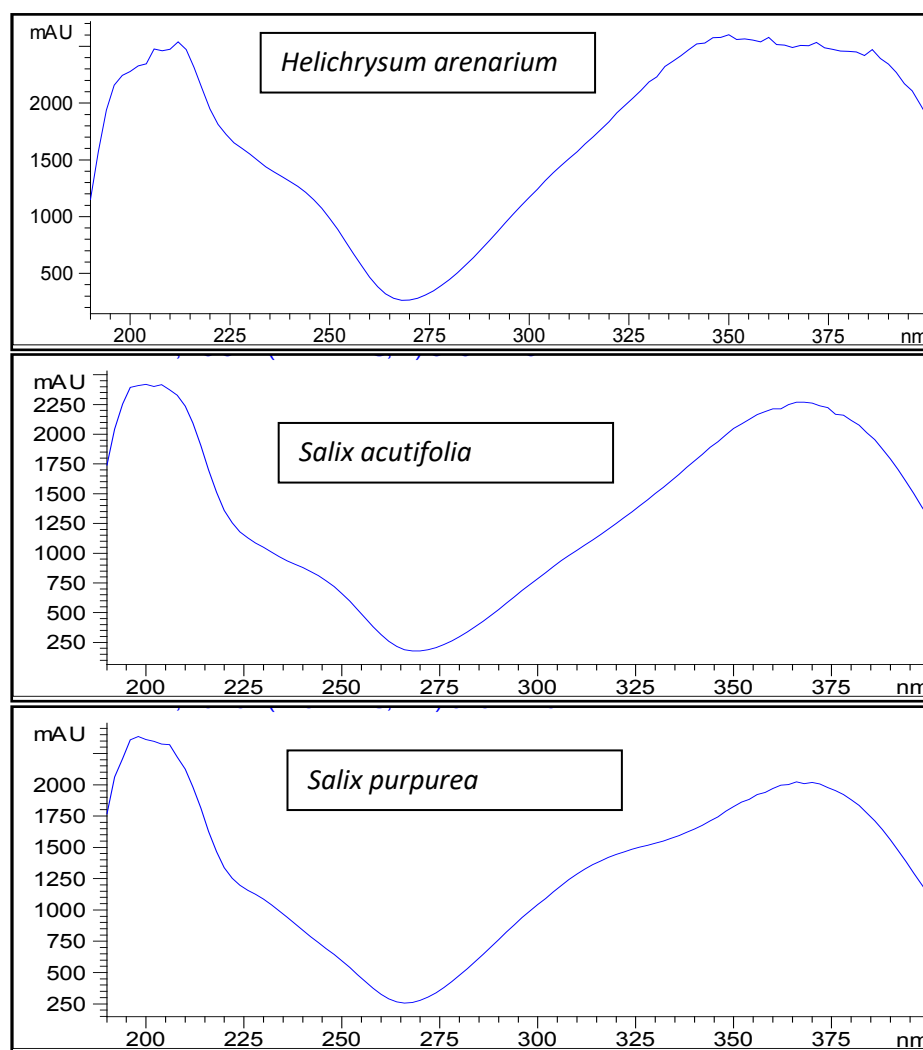


Рисунок 3. – УФ-спектры основного компонента суммы флавоноидов с временем удерживания 26–27 минут

Полученные данные не соответствуют литературным [9–13], поэтому дополнительно были проанализированы с помощью ВЭЖХ образцы коры ивы пурпурной из Российской Федерации и Южной Осетии. Данные о времени удерживания основных компонентов извлечений из коры ив и их относительному содержанию приведены в таблице 3.

Очевидно, что образцы ивы пурпурной разделились на две группы: в первой

(образцы № 2 и 3 из окр. г. Витебска и г. Рыбинска) присутствует только 6"-кумароил-изосалипурпозид, в то время как во второй группе (образцы № 4 и 5 из г. Курска и Южной Осетии соответственно) доминирует изосалипурпозид, который сопровождается его кумароильным производным. Во всех образцах коры ивы пурпурной присутствует также вещество с временем удерживания 58–60 минут. Спектр его представлен на рисунке 4.

Таблица 3. – Результаты ВЭЖХ анализа коры ив

№ образца*	6"-кумароил-изосалипурпозид		изосалипурпозид		халконарингенин	
	Время удерживания, мин	Содержание в % от суммы	Время удерживания, мин	Содержание в % от суммы	Время удерживания, мин	Содержание в % от суммы
1	27,02	96,5				
2	26,65	71,7			58,26	15,5
3	27,23	63,6			60,62	11,6
4	27,16	22,3	38,61	51,6	60,50	3,8
5	26,29	27,8	35,36	58,4	57,47	6,2

Примечание: * – вид ивы и географическая характеристика местообитания приведены в таблице 1.

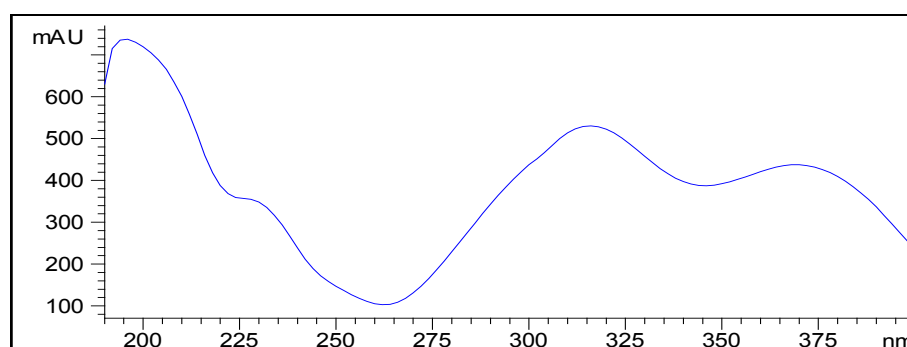


Рисунок 4. – УФ-спектр компонента извлечения из коры ивы пурпурной с временем удерживания 58–60 минут

По хроматографическому поведению и УФ-спектру можно предположить, что это вещество – агликон изосалипурпозид халконарингенин.

По-видимому, несоответствие полученных данных ранее опубликованным связано с генетически обусловленной различной способностью к синтезу и накоплению изосалипурпозидов и его производных у разных видов ив. Так, в степной зоне Украины и России *Salix purpurea* s.s. замещается *Salix Vinogradovii*, а на Кавказе – *Salix elbursensis* [14, 16]. Различия этих видов (по А.К.Скворцову) связаны в основном со строением генеративных органов [14]. В вегетативном состоянии и в период сокодвижения (рекомендованное время заготовки коры) отличить указанные виды не представляется возможным, поэтому некоторыми авторами они рассматриваются как один вид *Salix purpurea* s.l.

По нашим данным, химический состав коры *Salix purpurea* s.s. отличается от коры *Salix Vinogradovii* и *Salix elbursensis*, что не позволяет считать их тождественными, однако этот вопрос требует дальнейших

исследований. Особый интерес вызывает нахождение в верховьях Волги образца коры ивы пурпурной, сходного по составу флавоноидов с заготовленным в Республике Беларусь, хотя по современным литературным данным в Поволжье произрастает ива Виноградова [16].

Что касается коры *Salix acutifolia*, то на хроматограммах, полученных с помощью метода ВЭЖХ, в извлечении из коры ивы остролистной обнаружен только 6"-кумароил-изосалипурпозид (таблица 3). На хроматограммах, полученных с помощью ТСХ на силикагеле в системе растворителей ацетон – этанол – вода – аммиак (18 : 4 : 1 : 3), видно, что большинство компонентов суммы совпадают с найденными у *Salix purpurea* s.s. и имеют сходную хроматографическую подвижность (таблица 4). Исключение составляет вещество № 3, отсутствующее в извлечении из коры ивы остролистной. Его наличие, таким образом, является диагностическим для коры ивы пурпурной. Кроме того, вещество № 5 на хроматограмме извлечения из коры ивы остролистной представлено значительно более ярким пятном.

Таблица 4. – Величина удерживания компонентов суммы флавоноидов коры ивы остролистной и ивы пурпурной

№ вещества	Цвет в УФ	Кора ивы остролистной	Кора ивы пурпурной
1	синий	0,19	0,19
2	светло-желтый	0,25	0,25
3	желтый		0,40
4	желтый	0,63	0,63
5	желтый	0,88	0,88

На хроматограммах, полученных с помощью метода ВЭЖХ, в извлечении из коры ивы пурпурной обнаруживается дополнительный пик, которого нет в извлечении из коры ивы остролистной.

Таким образом, по результатам хроматографического анализа извлечений из коры ивы остролистной и пурпурной удалось установить основной компонент, которым является 6"-кумароил-изосалипурпозид. Это вещество не идентично основному компоненту цветков бессмертника, как предполагалось ранее, но очень близко к нему по структуре (является его кумароил-производным) и, возможно, обладает теми же фармакологическими свойствами.

6"-кумароил-изосалипурпозид резко доминирует в сумме флавоноидов, составляя 96,5 % в коре ивы остролистной и 71,7% в коре ивы пурпурной. Вторым по количественному содержанию компонентом коры ивы пурпурной является агликон изосалипурпозид халконарингенин (15,5 % от суммы). В коре ивы остролистной он отсутствует, поэтому может служить диагностическим веществом для отличия кор этих двух видов ив друг от друга. В коре ивы Виноградова и ивы эльбурской присутствуют как изосалипурпозид (51–59 % от суммы), так и 6"-кумароил-изосалипурпозид (22–28 % от суммы флавоноидов).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Макроскопическим диагностическим признаком, позволяющим отличить кору ивы остролистной от коры ивы пурпурной, является цвет наружной поверхности коры. Цвет внутренней поверхности коры и характер ее излома у этих видов ив совпадают, но могут служить диагностическим признаком для отличия от остальных видов ив.

На хроматограммах, полученных с помощью ТСХ на силикагеле в системе растворителей ацетон – этанол – вода – амми-

ак (18 : 4 : 1 : 3), вещество с $R_f = 0,40$ присутствует только в извлечениях из коры ивы пурпурной и является, таким образом, диагностическим для ее идентификации по сравнению с корой ивы остролистной.

По результатам ВЭЖХ-анализа извлечений из коры *Salix acutifolia* и *S. purpurea* s.s. их основным компонентом является 6"-кумароил-изосалипурпозид. Это вещество не тождественно основному компоненту цветков бессмертника, как предполагалось ранее, но очень близко к нему по структуре (является его кумароил-производным) и, возможно, обладает теми же фармакологическими свойствами.

6"-кумароил-изосалипурпозид резко доминирует в извлечении из коры ивы остролистной (до 96,5 % от суммы). В коре ивы пурпурной он также преобладает (71,7 % от суммы) и сопровождается халконарингенином (15,5 % от суммы). В извлечениях из коры ивы Виноградова и ивы эльбурской основным веществом является изосалипурпозид (до 59 % от суммы), вторым по количественному содержанию следует 6"-кумароил-изосалипурпозид (до 28 % от суммы).

SUMMARY

N. A. Kuzmichova
BARK OF *SALIX ACUTIFOLIA* WILLD
AND *SALIX PURPUREA* L. (s.l.)
AS THE SOURCE
OF ISOSALIPURPOSIDE

The article deals with results of macroscopic and chromatographic analysis of willow bark and the bark of three species of willow including *Salix acutifolia* Willd., *S. purpurea* L. (s.s.), *Salix Vinogradovii* A.Skv. and *S. elbursensis* Boiss. Bark of *Salix acutifolia* differs from the others by the color of its outer surface and by the absence of chalconarigenin on TLC and HPLC. The dominant flavonoid of willow bark *Salix acutifolia* Willd is 6" O-p-coumaroyl-isosalipurposide in two

species: of *S. acutifolia* and *S. purpurea* (s.s.) (more than 70 % from the total in the extraction). This flavonoid is not identical to the main component of *Helichrysum* flowers as it was considered before. Isosalipurposide is dominant in the bark of two species: *Salix Vinogradovii* A.Skv. and *S. elbursensis* Boiss (up to 59 % from the sum), the next by the quantitative content is 6"-O-p-coumaroyl-isosalipurposide (up to 28 % from the sum).

Keywords: *Salix acutifolia*, *Salix purpurea*, isosalipurposide, 6"-O-p-coumaroyl-isosalipurposide.

ЛИТЕРАТУРА

1. Насонов, Е. Л. Применение нестероидных противовоспалительных препаратов и ингибиторов циклооксигеназы-2 в начале XXI века / Е. Л. Насонов // Российский медицинский журнал. – 2003. – Т. 11, № 7. – С. 375–379.

2. Растительные ресурсы России. Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 2. Семейства Actinidiaceae – Malvaceae, Euphorbiaceae – Haloragaceae / Отв. ред. А.Л. Буданцев. СПб; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. – С. 79–86.

3. Фенилпропаноиды – перспективные биологически активные вещества лекарственных растений / Г. Г. Запесочная [и др.] // Химико-фармацевтический журнал. – 1995. – Т. 29, №4. – С. 47–50.

4. Анксиолитическая активность некоторых фитопрепаратов и фенилпропаноидов / В. А. Куркин [и др.] // Растительные ресурсы. – 2007. – Т. 43, вып. 3. – С. 130–139.

5. Ноотропная активность некоторых фитопрепаратов и фенилпропаноидов / В. А. Куркин [и др.] // Растительные ресурсы. – 2007. – Т. 43, вып. 2. – С. 76–88.

6. Куркина, А. В. Определение содержания изосалипурпозидов в сырье и препаратах бессмертника песчаного / А. В. Куркина, В. М. Рыжов, Е. В. Авдеева // Химико-фармацевтический журнал. – 2012. – Т. 46, № 3. – С. 28–33.

7. Винокуров, И. И. Свойства и структура халконового гликозида из коры остролистной ивы (*Salix acutifolia* Wild.) / И. И. Винокуров, А. И. Скриган // Весці Акадэміі навук Беларускай ССР, 1969. – № 5. – С. 112–114.

8. Thieme, H. Über die Flavonoide der Sa-

lixrinden und Blätter / H. Thiem // Pharmazie. – 1969. – Jahrg. 24. – H.1. – S. 56.

9. Компанцев, В. А. Флавоноиды коры *Salix elbursensis* / В. А. Компанцев // Химия природных соединений. – 1969. – № 4. – С. 323–324.

10. Identification and determination of eight phenolic glucosides in *Salix purpurea* and *Salix daphnoides* with modern HPLC / B. Meier [et al.] // Pharm. Acta Helv. – 1985. – Vol. 60, № 9–10. – P. 269–270.

11. Фенольные соединения коры *Salix acutifolia* / Г. Г. Запесочная [и др.] // Химия природных соединений. – 2003. – № 4. – С. 263–266.

12. Бонцевич, А. И. Фитохимическое исследование коры ивы остролистной: автореф. дис. ... канд. фарм. наук: 15.00.02 / Самарский госуд. мед. университет. – Самара, 2007. – 25 с.

13. Химическое изучение побегов ивы пурпурной (*Salix purpurea* L.) и определение противовоспалительной активности их водного извлечения [Электронный ресурс] / О. О. Фролова [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view>. – Дата доступа: 22.04.2019.

14. Скворцов, А. К. Ивы СССР / А. К. Скворцов. – М.: Наука, 1968. – С. 226–228.

15. Парфенов, В. И. Ивы (*Salix* L.) в Белоруссии: таксономия, фитоценология, ресурсы / В. И. Парфенов, И. Ф. Мазан. – Минск: Наука и техника, 1986. – 167 с.

16. Валягина-Малюткина, Е. Т. Ивы Европейской части России / Е. Т. Валягина-Малюткина. М.: Тов. науч. изд. КМК, 2004. – 217 с.

17. Логинова, Л. А. Продуктивность и энергетический потенциал ивовых ценозов на примере Воронежской области: дис. ... к.б.н.: 03.02.08 / Л. А. Логинова. – Воронеж. – 2010. – 148 с.

18. Бородин, Н. В. Сравнительный анализ фенольных соединений побегов *Salix caprea* L., *S. purpurea* L. и *S. viminalis* L. Флоры Украины / Н. В. Бородин, В. Н. Ковалев // Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты. Сборник материалов IX Международного симпозиума. – Москва, 20–25 апреля 2015 г. / Отв. ред. Н.В. Загоскина. – М.: ИФР РАН, 2015. – С. 27–33.

19. Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II): Разработана на

основе Европейской фармакопеи. В 2 т. Т. 2. Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. ред. С. И. Марченко. – 2-е изд. – Молодечно: Тип. «Победа», 2016. – С. 1233–1234.

20. Созинов, О. В. Сезонная и годовичная изменчивость содержания биологически активных веществ в коре *Salix viminalis* (Salicaceae) в Беларуси / О. В. Созинов, Н. А. Кузьмичева // Растительные ресурсы. – 2016. – Т. 52, вып. 4. – С. 610–619.

21. Государственная фармакопея Республики Беларусь. (ГФ РБ II): Разработа-

на на основе Европейской фармакопеи. В 2 т. Т. 1. Общие методы контроля качества лекарственных средств / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. ред. А. А. Шерякова. – Молодечно: Типография «Победа», 2012. – 1220 с.

Адрес для корреспонденции:

210009, Республика Беларусь,
г. Витебск, пр. Фрунзе, 27,
УО «Витебский государственный ордена
Дружбы народов медицинский университет»,
кафедра фармакогнозии с курсом ФПК и ПК,
тел. раб.: 8 (0212) 64-81-78,
e-mail: kuzm_n-a@mail.ru,
Кузьмичева Н. А.

Поступила 24.12.2019 г.

УДК 615.32:615.453.6]:615.07

А. А. Погоцкая, Д. П. Политова

ИДЕНТИФИКАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОРОШКОВ В СОСТАВЕ ТАБЛЕТОК МИКРОСКОПИЧЕСКИМ МЕТОДОМ АНАЛИЗА

Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Модифицирован микроскопический метод анализа для идентификации растительных порошков в составе комплексной таблетированной биологически активной добавки к пище «Сенна-Д», включающей растительные порошки листьев сенны и корневищ с корнями девясила. Изучены диагностические анатомические признаки тонкодисперсных растительных порошков листьев сенны и корневищ с корнями девясила в составе БАД «Сенна-Д». Разработана методика очистки указанных растительных компонентов от вспомогательных веществ. Для получения наиболее достоверных данных о диагностических анатомических признаках микроскопическое исследование осуществляли также с индивидуальными растительными порошками листьев сенны и корневищ с корнями девясила. В ходе микроскопического анализа выявлены анатомические диагностические признаки листьев сенны (эпидермис с многоугольными клетками, устьица парацитного типа, одноклеточные конические бородавчатые волоски, сосудистые пучки, сопровождающиеся друзами и призматическими кристаллами оксалата кальция, кристаллические друзы изолированные и находящиеся в фрагментах паренхимы) и корневищ с корнями девясила (фрагменты паренхимы с «глыбками» инулина, обрывки паренхимы с округлыми эфирномасличными вместилищами, фрагменты волокон, фрагменты лестничных и точечных сосудов), входящих в состав таблеток «Сенна-Д»; разработана методика микроскопического анализа: предложена модификация микроскопического анализа растительных порошков в составе комплексного средства в виде предварительной очистки компонентов от вспомогательных веществ, входящих в состав таблетки.

Ключевые слова: БАД, таблетки «Сенна-Д», листья сенны, корневища с корнями девясила, анатомические диагностические признаки.

ВВЕДЕНИЕ

Препараты растительного происхождения занимают значительную долю

в современном каталоге лекарственных средств. Большое количество лекарственных средств растительного происхождения используются в качестве седативных,